

---

## **Estudo comparativo entre Resistência à tração na flexão e Resistência à compressão axial empregando diferentes métodos de cura em concreto para pavimentos**

Marcelo Dias Oliveira  
Tatiana Cureau Cervo  
Geraldo Cechella Isaia

---

# MOTIVAÇÃO PRINCIPAL

## ➤ Crescente aplicação do CCP em obras no Brasil



Rodoanel Mario Covas - São Paulo-  
SP



Rodovia BR 232 Recife-Caruaru -  
PE



III Perimetral - Porto Alegre - RS

- Estudar os tipos de cura mais utilizados em pistas e aqueles descritos em norma e verificar como eles alteram as resistências à tração na flexão e compressão axial e apontar as diferenças entre os métodos de cura e que implicações elas trariam.
- Verificar a validade da equação apresentada pela NBR6118 para correlacionar tração na flexão e compressão axial, para o concreto estudado.

# Cura

## Métodos Utilizados:



Cura química



Sacos de Aniagem saturados

# Cura

## Métodos Utilizados:



Cura química e sacos de aniagem saturados



Câmara úmida

# MOLDAGEM

- 51 corpos-de-prova prismáticos 10x10x40 cm;
- 51 corpos-de-prova cilíndricos 10x20 cm;
- Adensamento em mesa vibratória
- 3 corpos-de-prova por idade e método de cura



# Pesquisa Experimental

---

## Consumos

Cimento =  $399 \text{ kg/m}^3$

Areia Média =  $634 \text{ kg/m}^3$

Brita 1 =  $1121 \text{ kg/m}^3$

Superplastificante =  $0,4 \text{ L/m}^3$

Relação a/c = 0,45

Abatimento =  $70 \pm 20 \text{ mm}$

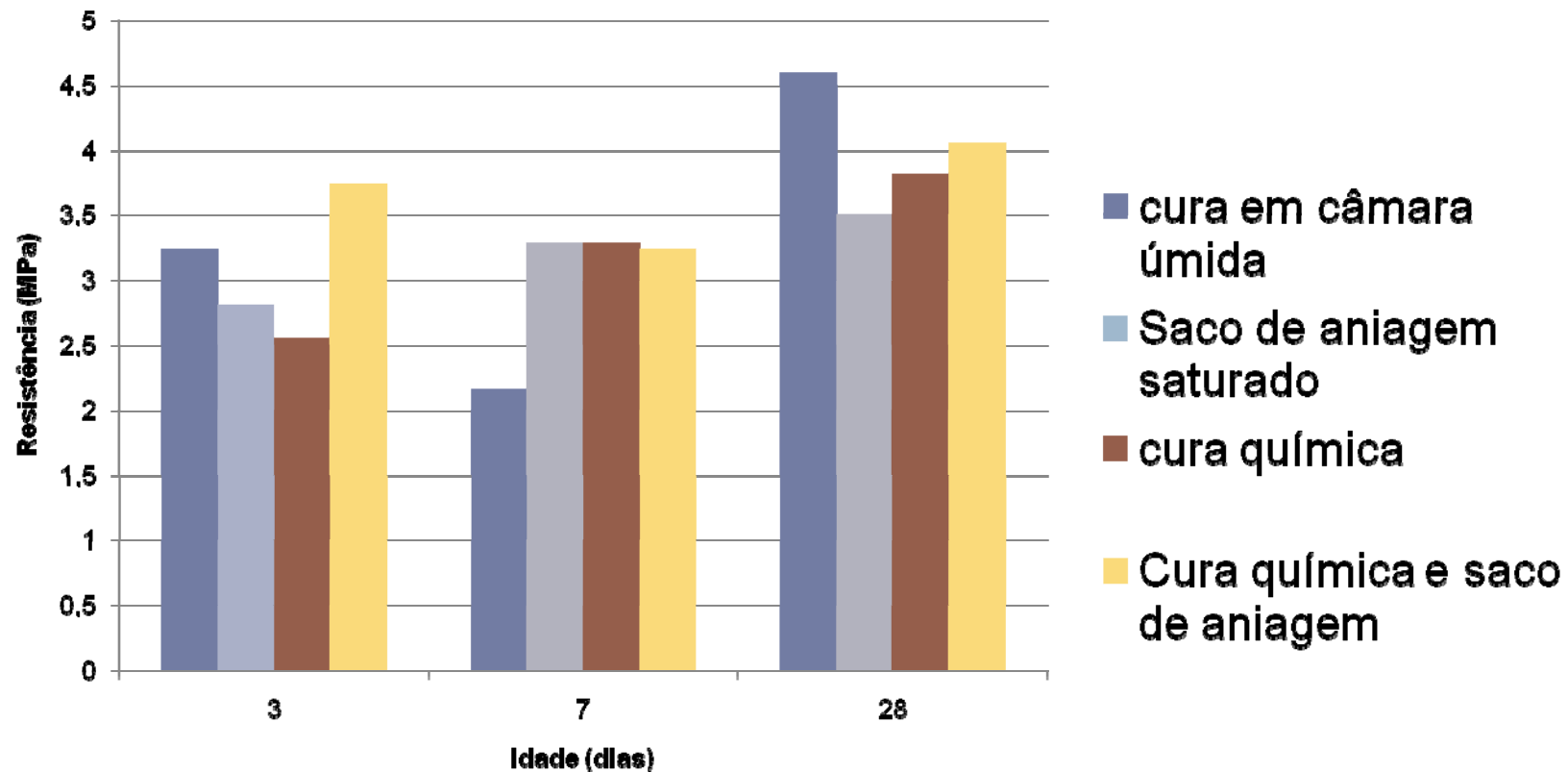
# Curas Utilizadas

Tipo de cura	Tempo de permanência em cura	Idades de ensaio (dias)
Câmara úmida	3	3,7 e 28
	7	7 e 28
	28	28
Sacos de aniagem úmidos e após cura ao tempo	3	3,7 e 28
	7	7 e 28
Cura química	3,7 e 28	3, 7 e 28
Cura química e sacos de aniagem saturados e após cura ao tempo	3	3,7 e 28
	7	7 e 28



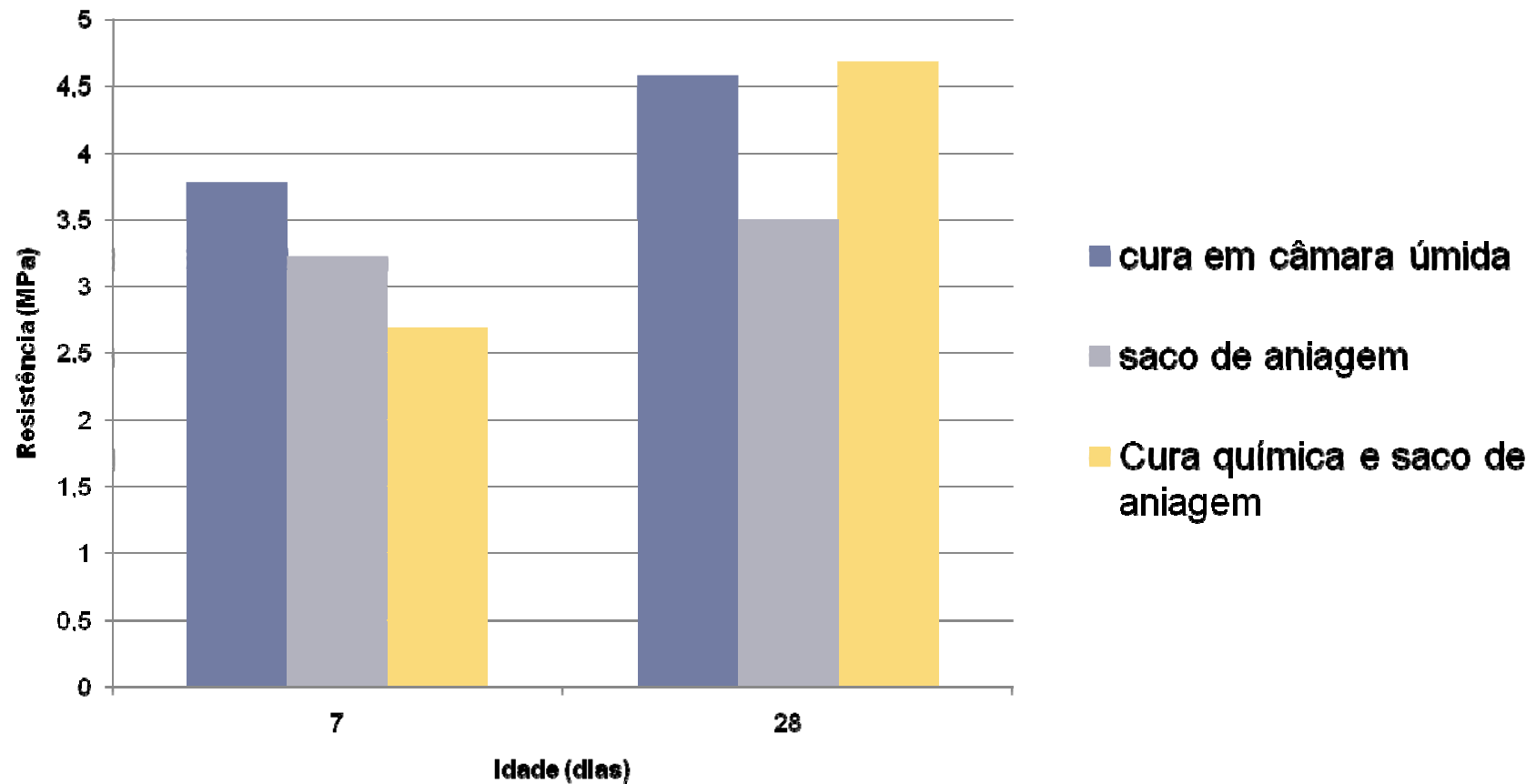
# Resultados de Tração na Flexão

## Tração na Flexão para 3 dias de cura



# Resultados de Tração na Flexão

## Tração na flexão para 7 dias de cura



# Análise dos Resultados Tração na Flexão

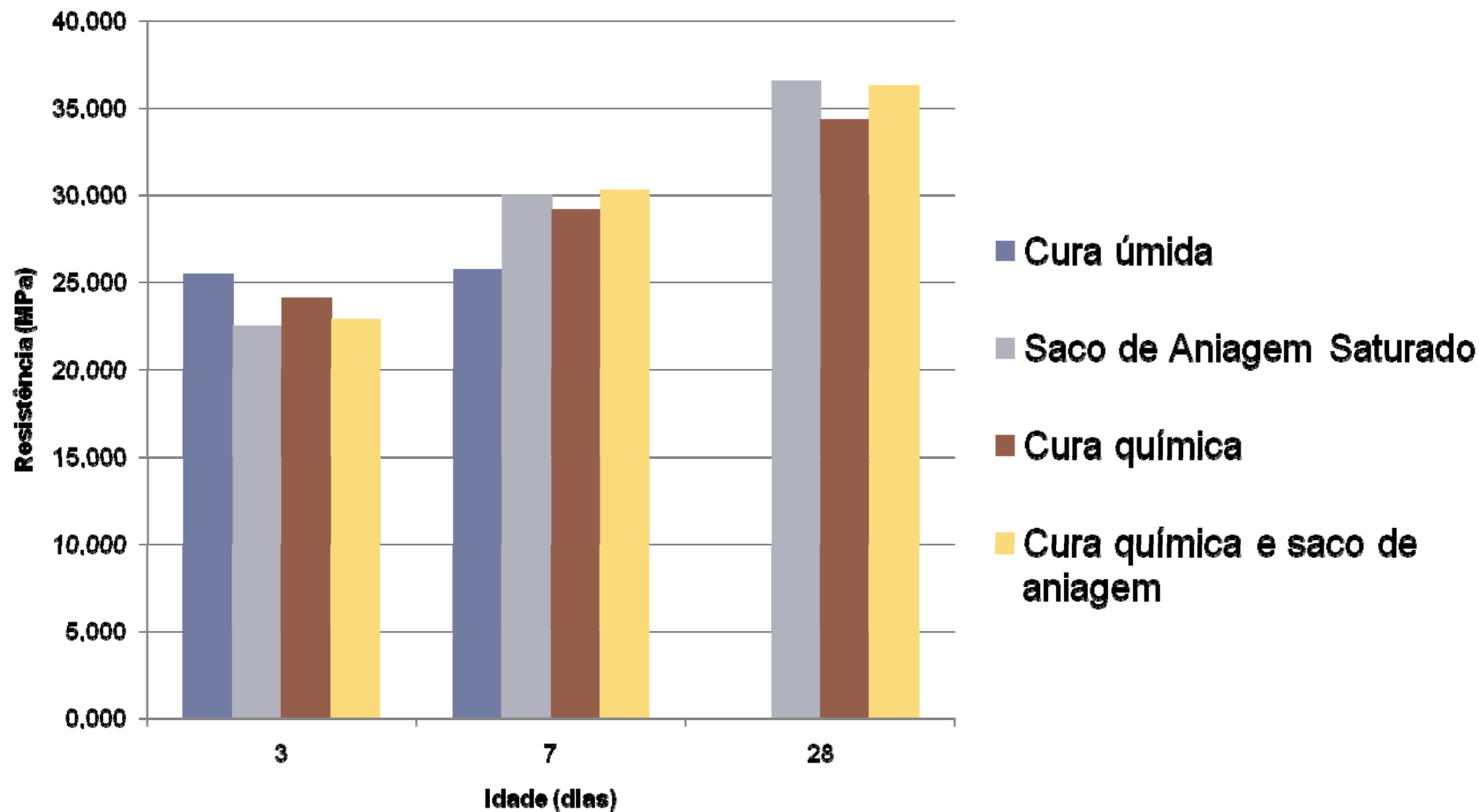
---



- A resistência à tração na flexão cresceu, com o aumento do período de cura em torno de 18%;
- O método de cura utilizado em pista que apresentou o melhor resultado foi cura química seguida de sacos de aniagem saturados;
- A cura em câmara úmida até a data de ensaio é 34% superior à resistência encontrada no melhor método de cura empregado em pista.

# Resultados de Compressão Axial

### Compressão Axial para 3 dias de cura



# Análise dos Resultados Compressão Axial



- As resistências de uma maneira geral cresceram com o período de cura;
- O método que apresentou a maior resistência axial foi o aplicado cura química seguida da colocação de sacos de aniagem saturados por 7 dias.

# Tração na Flexão *versus* Compressão Axial

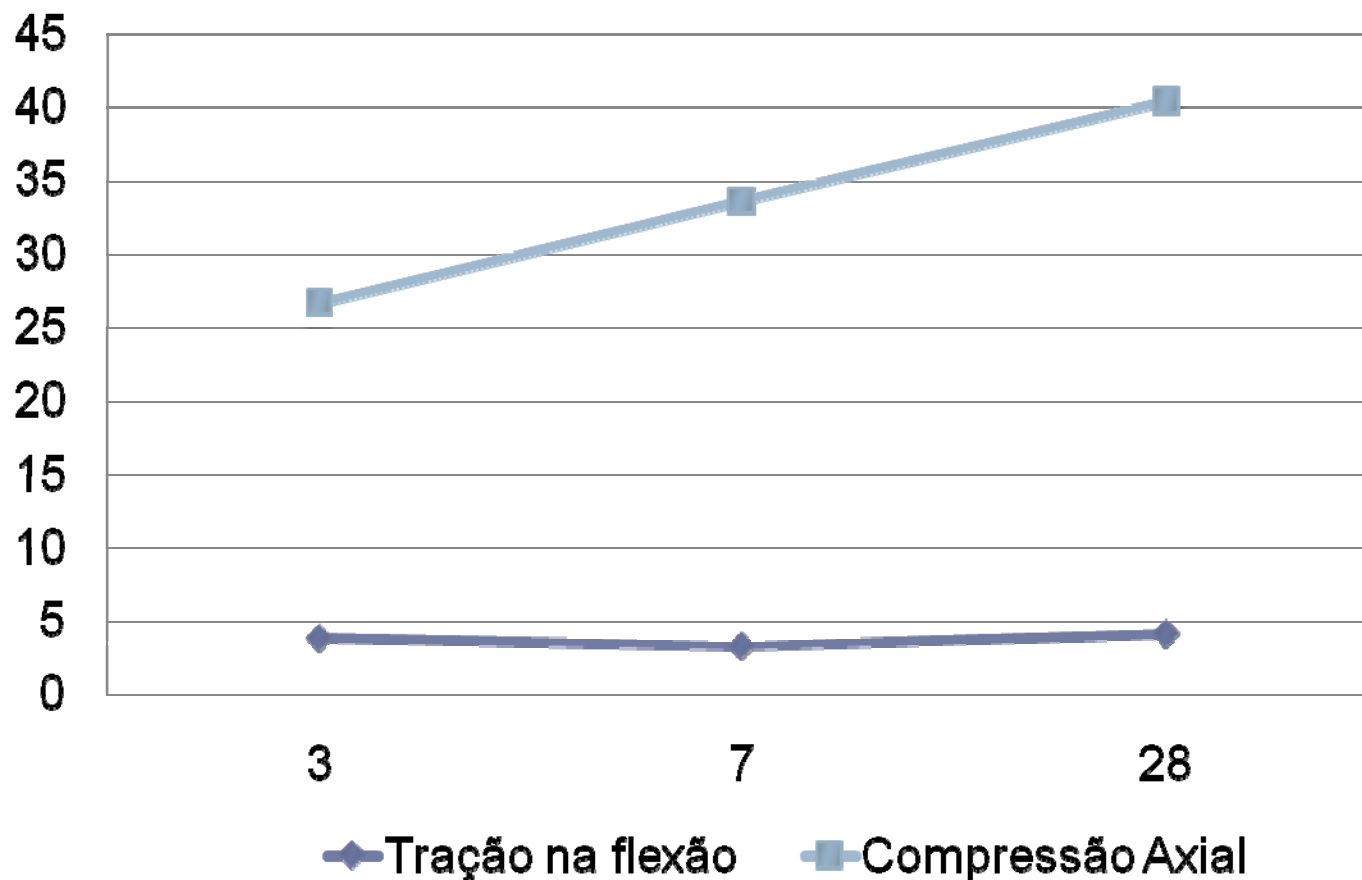


- Segundo a NBR 6118 a resistência à tração na flexão pode ser obtida através de uma correlação com a compressão axial;

$$f_{ct,m} = 0,3 f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

# Cura química e Sacos de aniagem saturados

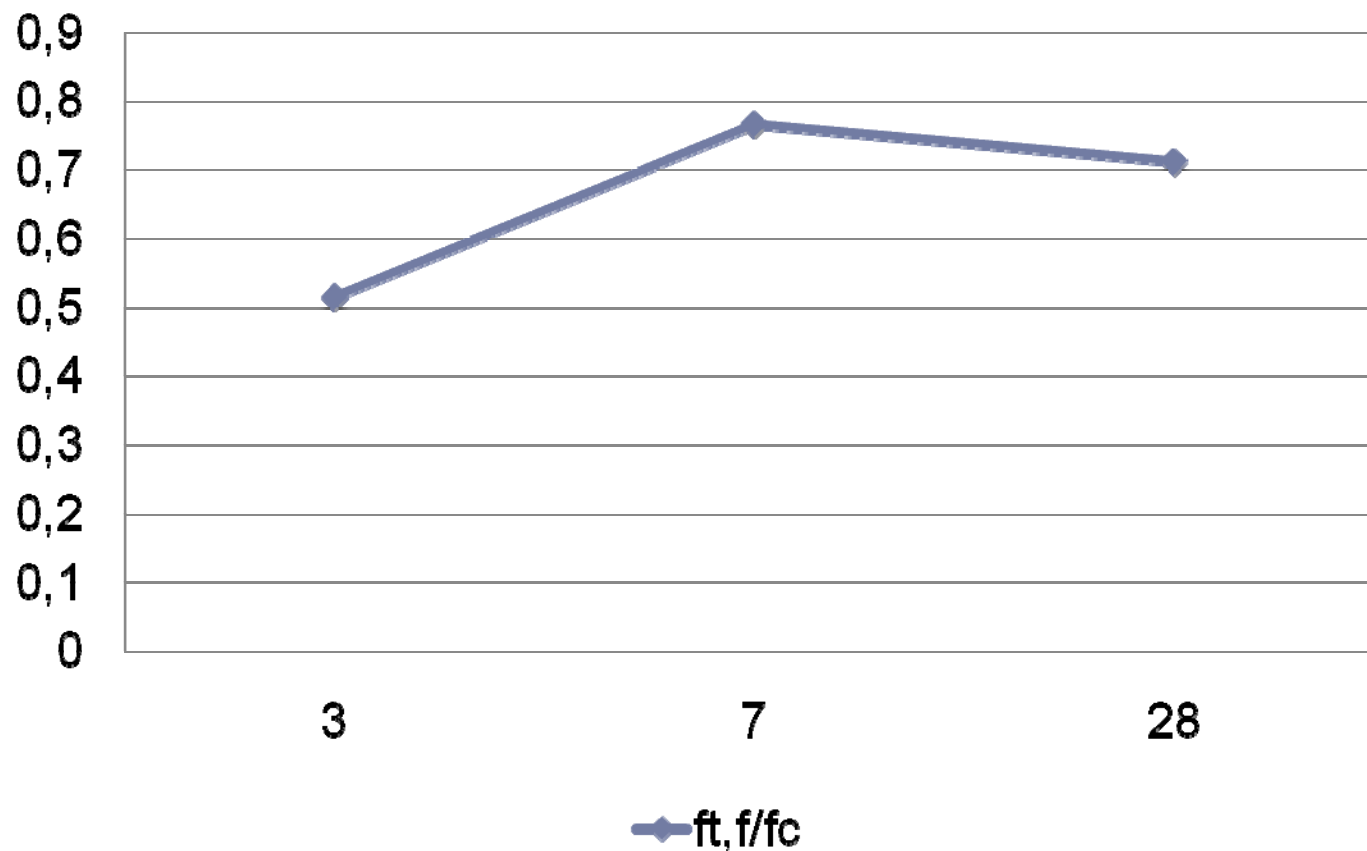
## Tração na flexão versus compressão Axial



# Resistência à Tração na Flexão X Compressão



Axial





# Análise dos Resultados

---

- Os resultados obtidos para Tração na flexão pela correlação com a resistência a compressão axial indicam que estes últimos apresentam-se inferiores aos primeiros. Ou seja os dados obtidos pela equação prescrita pela norma NBR 6118 resultam em valores de tração na flexão menores que aqueles encontrados no ensaio.

- O método de cura que apresentou os melhores resultados foi aquele que utilizou cura química seguida da colocação de sacos de aniagem saturados, por um período de 7 dias, sendo então o mais indicado para aplicação em pista;
- Ao dimensionar um pavimento de CCP deve-se observar as diferenças entre o método de cura utilizado em laboratório (cura em câmara úmida) e aquele utilizado em pista, já que as resistências encontradas podem ser de 12% ou mais superiores aquelas da pista.

- A obtenção da resistência à tração na flexão pela correlação com a compressão axial, resulta em valores menores que aqueles encontrados no ensaio de tração na flexão, este subdimensionamento apesar de ir a favor da segurança pode indicar um acréscimo de custo desnecessário ao produto final.



## AGRADECIMENTOS

---



Homepage:  
[www.ufsm.br/gepecon](http://www.ufsm.br/gepecon)



E-mail para contato:  
[tcervo@terra.com.br](mailto:tcervo@terra.com.br)